

108年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：大地工程技師
科 目：土壤力學（包括土壤動力學）
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目得使用本國文字或英文作答。

一、回答下列土壤分類問題：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一)說明 Casagrande 之塑性圖(plasticity chart)其 A-line 與 B-line 之意義。
- (二)列出三種主要黏土礦物並說明如何以物理性質試驗區分。
- (三)列出土壤統一分類法 USCS 土壤分類中四種主要土壤種類及其分類依據。
- (四)說明濾層設計之主要與輔助要求及各要求條件之目的。

二、回答下列土壤剪力強度問題：

- (一)某正常壓密黏土 (NC clay) 試體 A 進行飽和壓密排水 (SCD) 三軸試驗時，其有效圍壓為 100 kPa，若其 $\phi' = 30^\circ$ ，計算其破壞時之最大與最小主應力大小，繪出試體破壞時之莫爾圓並標示其極點 (pole) 及破壞面之角度。(10 分)
- (二)相同土壤於相同壓密應力 (100 kPa) 進行飽和壓密不排水 (SCU) 三軸試驗時，若其破壞時超額孔隙水壓力為 20 kPa，計算其破壞時軸差應力及總應力強度參數 (c, ϕ) 並依 Lambe (1964) 之定義，繪出其有效應力及總應力的應力路徑。(15 分)

三、回答下列土壤夯實理論問題：

- (一)繪出土壤三相圖並標示各相之重量與體積，以所繪三相圖推導夯實理論中之零空氣孔隙曲線 (zero-air-void curve) 公式。(10 分)
- (二)若某一土樣其顆粒比重 (G_s) 為 2.67，標準夯實結果得到最佳含水量 (OMC) 為 11.5%，最大乾密度為 1980 kg/m³，計算在 OMC 狀態下其孔隙比及飽和度。(10 分)
- (三)說明現地夯實時如何決定每層滾壓最大堆土厚度之步驟。(5 分)

四、回答下列土壤動力特性問題：

- (一)某一土壤試樣進行自由-自由端條件式之扭轉共振柱試驗 (resonant column test) 以求取試樣之剪力模數，已知試樣之直徑為 50 mm，高度為 110 mm，試樣之質量為 380 g，含水量為 10%，試驗得其自然頻率 ($n = 1$) 為 550 Hz (cycle/sec)，試求此試樣之最大剪力模數 (kPa)。(10 分)
- (二)進行等值線性法場址地盤反應分析需要各土層動態性質，請說明如何決定現地土層在不同剪應變振幅下之剪力模數折減曲線，以及所需之試驗名稱。(10 分)
- (三)請說明以動三軸試驗決定顆粒性土壤液化阻抗比 (cyclic resistance ratio) 之步驟，並列出以此結果推估現地土層液化阻抗時所需考慮之修正因子，以及相關修正係數之數值範圍。(10 分)